

*Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції*

*Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій – Тернопіль 19-21 травня 2015.*

**УДК 667.64:678.026**

**Микола Браїло, к.т.н.**

Херсонська державна морська академія, Україна

## **ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ, НАПОВНЕНИХ ГРАНУЛАМИ ТЕРМОПЛАСТУ**

**Mykola Brailo, Ph.D.**

### **TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF EPOXY COMPOSITES, THERMOPLASTICS FILLED WITH GRANULES**

На етапі розвитку сучасної промисловості постає питання створення матеріалів з наперед заданими властивостями. Важливою властивістю матеріалів є їх стійкість до зношування в умовах тертя. Тертя поверхонь деталей призводить до значних затрат при ремонті. Тому перспективним і актуальним є створення матеріалів з поліпшеними трибологічними та фізико-механічними властивостями. Одним із методів поліпшення властивостей епоксикомпозитних матеріалів є введення до їх складу компонентів, які відзначаються наперед заданими характеристиками у критичних умовах експлуатації. У роботі використано попередньо розроблену матрицю на основі епоксидної смоли CHS-Ероху 525 ( $q = 100$  мас.ч.) і твердників: ПЕПА + Telalit 410 ( $q_1 + q_2 = 5 + 5$  мас.ч.), сформовану при температурі зшивання  $T = 433$  К. У якості наповнювача використовували термопластичні гранули поліаміду (ПА-6 первинний) (ОСТ 6-06-С9-93). Дослідження проводили в умовах сухого тертя на випробувальній машині серійного виробництва 2070 СМТ-1 за схемою «диск-колодка» і методикою відповідно до ГОСТ 23.224-86. Питоме навантаження становило  $p = 1$  МПа, а швидкість ковзання  $v = 0,5$  м/с та  $v = 1,0$  м/с. Випробувальний шлях тертя зразків становив 10 000 м (при  $v = 0,5$  м/с) та 20 000 м (при  $v = 1,0$  м/с).

Дослідити трибологічні властивості епоксикомпозитних матеріалів, наповнених гранулами поліаміду.

На початковому етапі для встановлення впливу термопластичної добавки у термореактивній матриці на трибологічні властивості при формуванні композитних матеріалів (КМ) використовували два варіанти розташування гранул наповнювача ПА-6 у зв'язувачі: торцевою поверхнею (ТП) і боковою поверхнею (БП) до області тертя. Вміст наповнювача вибрано  $q = 30$  мас.ч. і  $q = 60$  мас.ч. Встановлено, що найкращі показники моменту ( $M = (1,7 \dots 2,0)$  Н×м) та коефіцієнту тертя ( $f = 0,34 \dots 0,39$ ), інтенсивності зношування ( $I_m = 0,5 \dots 0,8$  мг/км) і робочої температури ( $T = 316 \dots 338$  К) має матеріал при вмісті гранул поліаміду (розміщених БП до поверхні тертя)  $q = 30$  мас.ч. Водночас матеріал, наповнений гранулами поліаміду за вмісту  $q = 60$  мас.ч., характеризується значеннями моменту, коефіцієнту тертя і робочої температури, які несуттєво відрізняються від аналогічних показників КМ із вмістом поліаміду  $q = 30$  мас.ч. Однак, інтенсивність зносу і шлях припрацювання даного матеріалу (із вмістом ПА-6  $q = 60$  мас.ч.) більший у 1,6 та 2,3 рази відповідно. Методом оптичної мікроскопії підтверджено отримані результати трибологічних досліджень і доведено їх достовірність.

Експериментально встановлено, що трибологічні властивості КМ значно поліпшуються при введенні у термореактивний зв'язувач термопластичних гранул поліаміду ПА-6. При цьому встановлено, що при розташуванні часток поліаміду за схемою БП значно поліпшуються трибологічні властивості композитів, порівняно з характеристиками КМ, де гранули розташовані за схемою ТП.